DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
UNIDAD DE INVESTIGACIONES

SERIE DE ENSAYOS Y MONOGRAFIAS: NUM. 35

NUEVA EVIDENCIA DE ILITERACIA MATEMATICA EN ESTUDIANTES DEL CURSO INTRODUCTORIO DE ECONOMIA

Por

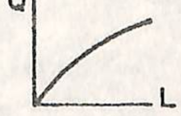
Miguel A. Ramírez Pérez, Ph.D.
Catedrático



Enero, 1984



UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
RIO PIEDRAS, PUERTO RICO



NOTA

El presente trabajo del doctor Miguel A. Ramírez Pérez, describe sus hallazgos sobre las limitaciones de conocimiento y aplicaciones matemáticas esencialmente elementales para un estudiante universitario. El trabajo no persigue soluciones, pero puede servir como punto de partida para explorar algunas. Confiamos que la contribución en esta dirección sea positiva.

Alicia Rodríguez Castro
Directora Interina
de Publicaciones

NUEVA EVIDENCIA DE ILITERACIA MATEMATICA EN ESTUDIANTES DEL CURSO INTRODUCTORIO DE ECONOMIA

Por

Miguel A. Ramírez Pérez, Ph.D. *

INTRODUCCION

Este estudio es una proyección de uno anterior[1/] cuyo objetivo básico fue explorar el alcance de la formación matemática de estudiantes recién iniciados en la concentración de economía y examinar los resultados de una prueba diagnóstica de elementos matemáticos y relacionados administrada a varios grupos de aquellos estudiantes. La presente investigación descansa en el análisis de resultados al administrarse la misma prueba pero en el contexto de una muestra grande de estudiantes y una más amplia información estudiantil disponible. El objetivo central persiste: ponderar el conocimiento y la ejecutoria de los estudiantes examinados en principios y cálculos elementales de matemáticas y áreas relacionadas.

---

*Catedrático del Departamento de Economía del Recinto de Río Piedras de la Universidad de Puerto Rico. El autor hace reconocimiento de las valiosas aportaciones de cuatro estudiantes de bachillerato: María de los Angeles Calderón y Vangie Parente en la codificación de datos, Eddie I. Rosa en la perforación de tarjetas de computadoras y Mayra Gómez en labores de perforación, cotejos de programación y procesamiento electrónico de datos.

1/ M.A. Ramírez Pérez, Iliteracia matemática en estudiantes de economía: Resultados tentativos de un estudio exploratorio, Río Piedras, Unidad de Investigaciones Económicas, Febrero 1976, 28 p. (mimeografiado).

Del estudio original resaltan cuatro hallazgos: (1) el promedio de respuestas correctas fue de tres en veinte, o un 15 por ciento, (2) los porcentajes más altos de respuestas correctas, entre 41 y 59, se lograron en los cálculos de por cientos, cocientes, proporciones y redondeo de un decimal al entero más próximo, que son de las operaciones más simples en la prueba, (3) las respuestas incorrectas y los ejercicios no contestados promediaron 45 por ciento y 40 por ciento, respectivamente y (4) dos de cada cinco estudiantes nunca tomaron cursos de álgebra elemental a nivel de escuela secundaria y tres de cada cinco no tenían cursos de matemática a nivel colegial.

En forma tentativa, los hallazgos anteriores generaron dos conclusiones[1/] de interés para el estudio presente: (1) "... una deficiencia alarmante en el conocimiento y cálculo de los principios más elementales de la matemática y aplicaciones simples de ésta", (2) "ausencia en la aplicación de la lógica y procedimientos en diferentes cálculos que requieren unos mismos elementos matemáticos: unas veces se aciertan y otras se fallan estimados simples que sólo requieren la operación de dividir, sólo porque los ejercicios se plantean en forma distinta , todo lo cual evidencia una falta marcada de dominio conceptual en los principios matemáticos y abstracciones relacionadas".

Los hallazgos sobre pobre formación matemática y las conclusiones sobre pobre ejecutoria en el razonamiento y cálculo en matemáticas pueden armonizarse con un dato de aprovechamiento matemático en escuelas públicas de Puerto Rico. Los datos informados en apéndice del informe anual de 1979-80 del Departamento de Instrucción Pública arrojan el siguiente cuadro. De 323,662 examinados,

---

[1/] *Ibid*, 24-25.

Tabla 1

DATOS DE APROVECHAMIENTO MATEMATICO
EN ESCUELAS PUBLICAS DE PUERTO RICO EN GRADOS SELECTOS

Partida	Dato por grado escolar					
	2do.	3ro.	4to.	5to.	6to.	9no.
Estudiantes examinados (000)	55.6	58.8	57.1	54.1	54.2	43.8
Por ciento del total	89	91	90	90	92	82
Número de destrezas	9	10	10	14	18	10
Cuántos las dominan*(000)	13.9	10.5	5.5	2.7	1.7	1.0
Por ciento del total	25.0	17.9	9.7	5.1	3.1	2.2

*Se refiere a la ejecución mínima de un 70%.

la proporción de estudiantes con dominio de por lo menos el 70 por ciento del material examinado se va reduciendo consistentemente desde un 25 por ciento del segundo grado hasta el 2.2 por ciento del noveno grado. A primera vista, este cuadro no permite proyectar mayores expectativas de ejecutoria matemática entre estudiantes universitarios con el trasfondo citado.

LOS ESTUDIANTES EN EL ESTUDIO

Los datos de un cuestionario de información básica estudiantil administrado

antes de la prueba diagnóstica[1/] en el primer día de clases[2/] permite elaborar un perfil de los 989 estudiantes en la muestra final del estudio presente. Según los datos, los estudiantes ingresaron a diversos cursos introductorios[3/] de economía en los años académicos de 1975-76 al 1981-82 [4/]. A juzgar por la Tabla 2, el grueso de los estudiantes inició sus estudios universitarios en el Recinto de Río Piedras de la Universidad de Puerto Rico, seleccionó la facultad de Administración de Empresas o la de Ciencias Sociales para especializarse en contabilidad o economía, lleva normalmente entre 15 y 21 créditos académicos por semestre, ha aprobado tres o cuatro cursos de matemática a nivel de escuela secundaria y uno o dos a nivel universitario, tiene promedio general entre 2.5 y 3.4, ha aprobado créditos suficientes para ser clasificado estudiante de segundo o tercer año, vive en su hogar familiar no lejano del Recinto, procede de un cuerpo estudiantil con una ligera mayoría del sexo femenino y trabajó para calificación de B o C en el curso.

Esta descripción generaliza la muestra del estudio, que no es representativa de estructura estudiantil alguna. Por eso, los resultados del estudio no pueden proyectarse más allá de la muestra. No obstante, pueden considerarse como indicativos y servir de base para postular hipótesis en torno a problemas

---

[1/] Copia de la prueba se incluye al final de este informe. La hoja que le sigue contiene las respuestas por ejercicio en la prueba.

[2/] Siempre se concedió un máximo de 15 minutos para completar y entregar la prueba. Esta nunca se administró a estudiantes que no asistieron a la primera reunión.

[3/] La excepción fue una sección de Economía 377, Ingreso nacional, en 1979-80.

[4/] Parte A, Tabla A en el apéndice del informe.

Tabla 2

POR CIENTO DE LOS 989 ESTUDIANTES DE LA MUESTRA CLASIFICADOS POR CARACTERISTICAS PARTICULARES

Característica	%	Característica	%
Procede del Recinto de Río Piedras	81.0	Promedio general al momento	
Su facultad es Adm. de Empresas	40.7	2.5-2.9	28.9
Estudia contabilidad	16.4	3.0-3.4	32.6
Su facultad es Ciencias Sociales	31.0	3.5-4.0	8.4
Estudia economía	16.2	Créditos aprobados al momento	
Número de créditos en el semestre		31-45	17.8
6	15.2	46-60	18.0
12	10.9	61-75	16.1
15	21.4	76-99	19.3
16-21	26.1	Se hospeda.	21.6
Cursos de matemáticas tomados		Viaja	37.7
En escuela superior: 1-2	20.3	Es del sexo femenino	56.7
: 3	29.3	Calificación obtenida en el curso	
: 4	29.2	A	12.1
En universidad : 1	34.0	B	17.3
: 2	23.4	C	32.0
: 3	13.3	Dado de baja	16.2

de investigación comparables a los que aquí se examinan.

En el aspecto metodológico procede añadir que cada respuesta correcta se evaluó en un punto y se adjudicó medio punto a cada respuesta considerada casi correcta.[1/] Para el procesamiento de datos se programó según el S.P.S.S.[2/].

Las técnicas de análisis e interpretación, más algunos pormenores metodológicos pertinentes, se exponen oportunamente en el texto y en notas al calce de las tablas.

RESULTADOS DEL ESTUDIO

Los resultados de la prueba diagnóstica se resumen en las tablas 3 a 9 del texto y en las tablas B a D del apéndice. La puntuación promedio fue 4.8, con sólo una cuarta parte de la muestra (Tabla 3) alcanzando una puntuación de 7 a 17 puntos. Dos de cada cinco estudiantes tuvieron puntuaciones entre cero y tres. La moda (o concentración más frecuente de puntos) fue 2; la desviación estándar (número de puntos que se desvió por encima y por debajo del promedio, abarcando alrededor de dos terceras partes de la muestra) fue 3.18; la mediana (puntuación en la que se dividieron los resultados en dos mitades) fue 4.29.

El alcance del estudio fue modesto en pretender comparaciones entre los diversos grupos de estudiantes. Por eso, los resultados comparativos se limitan a los que se describen más adelante. Así, resultados comparativos como los del error estándar y el análisis de varianza dentro del análisis de regresión (Tabla C) se dejan deliberadamente sin comentar.

[1/]Los casos de respuestas casi correctas se ilustran en la Parte B de la Tabla A del apéndice.

[2/]Norman H. Nie y otros, Statistical Package for the Social Sciences (2da. ed.). Nueva York: McGraw-Hill, 1975.

Para facilitar el análisis de la Tabla 3 es preciso señalar que el curso introductorio de economía se ofrecía igualmente a los estudiantes que requerían una concentración en economía y a los demás estudiantes, aunque había la expectativa de modificaciones en las secciones de estudiantes de las facultades de Administración Comercial. En el año académico 1978-1979 se inició la separación de estudiantes de economía, de modo que éstos ingresarían a cursos preparatorios de microeconomía y macroeconomía según diseño para la concentración. A los demás estudiantes se les ofrecería un compendio de micro y macroeconomía en un curso de semestre. Así, la muestra del estudio cobra mejor perspectiva según el desglose en la Tabla 3.

Entre los tres grupos de estudiantes, el que no había sido segregado por concentración logró una ejecutoria en la prueba muy superior a los otros dos grupos del curso introductorio. El grupo no segregado estuvo matriculado en 28 de las 47 secciones del curso introductorio a las que se administró la prueba y logró un 36.7 por ciento del mayor número de respuestas aceptables[1/], es decir, de respuestas correctas y casi correctas en las puntuaciones entre 7 y 17 puntos. Ese intervalo de respuestas aceptables fue logrado por sólo el 19.4 por ciento de los estudiantes en las nueve secciones de concentración en economía y el 9.4 por ciento en las diez secciones para otras concentraciones.

[1/] Aquí, y en adelante, se denomina "respuesta aceptable" aquélla que fue evaluada casi correcta (Tabla A, Parte B) o correcta. En este grupo de secciones con la mejor ejecutoria colectiva figuró una de la Facultad de Farmacia, cuya ejecutoria superó la ejecutoria promedio (Tabla B) pero su peso no es tan significativo como para explicar la diferencia en logros de las secciones no segregadas.

Tabla 3

POR CIENTO DE RESPUESTAS CORRECTAS Y CASI CORRECTAS DE LA MUESTRA EN EL TOTAL DE 20 EJERCICIOS: POR TIPO DE CURSO[1/]

Número de respuestas	Por ciento de respuestas por tipo de curso				
		Introductorio			
		Anterior de tipo general[2/]	Revisado		
	Total		Para concentración[3/]	No concentración[4/]	Ingreso Nacional
Total (casos)	100.0 (988)	54.8 (541)	14.4 (142)	30.3 (299)	0.6 (6)
0	3.4	3.9	2.8	3.0	-
1	9.7	6.3	10.6	15.7	-
2	13.7	9.2	15.5	21.1	-
3	13.5	10.7	14.8	18.1	-
4	12.3	10.0	14.8	15.4	16.7
5	11.6	12.4	12.0	10.0	16.7
6	9.2	10.0	9.9	7.4	16.7
7	7.5	8.5	6.3	6.0	16.7
8	5.7	8.7	2.8	1.7	-
9	3.2	4.8	3.5	0.3	-
10	3.8	5.2	4.9	0.7	16.7
11	2.6	4.4	-	0.7	-
12	1.3	2.2	0.7	-	-
13	0.9	1.7	-	-	-
14	0.9	1.5	0.7	-	-
15	0.4	0.4	0.7	-	16.7
17	0.1	0.2	-	-	-

[1/] Véase Tabla A, Parte A.2, para títulos de cursos.

[2/] Economía 123, 125 y 203, con énfasis mayor en microeconomía, ofrecido a todos los estudiantes.

[3/] Economía 223 y 224 (ahora 3021: microeconomía y 3022: macroeconomía) para estudiantes que siguen la concentración.

[4/] Economía 3005, un compendio de micro y macroeconomía introductorias para estudiantes que no seguirán la concentración en economía.

Es notable que el 57.9 por ciento de estudiantes en otras concentraciones obtuvo de cero a tres respuestas aceptables, contra un 43.7 entre quienes seguirían estudios de economía. Esta indicación en favor de los estudiantes de economía se fortalece con la evidencia (Tabla 6) de que éstos acertaron el 22.6 por ciento de los 20 ejercicios, contra un 17.7 por ciento por los estudiantes de otras concentraciones[1/].

La información de la Tabla 4 resume los resultados por ejercicio en la prueba. De inmediato se destacan los altos porcentajes de estudiantes que no ofrecieron respuesta alguna o aportaron respuestas incorrectas. También sobresalen los bajos promedios de respuestas por ejercicio cuando éstos se miden sólo a base del número de respuestas completadas y usando una escala que otorga valor de uno a una respuesta incorrecta, de dos a una respuesta casi correcta y de tres a una respuesta correcta. Según esta escala, el promedio por ejercicio llega a 2.0 puntos sólo en tres de los 20 ejercicios. Lo característico fue una respuesta incorrecta, con una relativa cercanía a la respuesta casi correcta provocada por la ocurrencia poco frecuente de respuestas correctas (de tres puntos).

El grado de acierto en la prueba no puede captarse con facilidad en la Tabla 4, por lo que los datos se reagrupan convenientemente en la Tabla 5.

[1/] Como dat[illegible] tes de[illegible] ingreso nacional (Tabla 3) logró siete o más respuestas [illegible]es. Los estudiantes de economía que se matriculan en cursos como éste [illegible]o hacen en su tercer o cuarto años.

Tabla 4

POR CIENTO DE RESPUESTAS EN LA MUESTRA, CLASIFICADAS POR TIPO, EN CADA EJERCICIO Y ALGUNOS ESTADISTICOS REVELADORES: EN ORDEN DESCENDENTE DE RESPUESTAS CORRECTAS Y CASI CORRECTAS

	Respuestas[1/] como por ciento de 989				Estadísticos[2/]		
Descripción del ejercicio según número del orden en la prueba	NOC (0)	INC (1)	CAC (2)	COR (3)	Media	Desv. est.	Mediana
8. Cómputo de un cociente	16.5	22.8	-	60.8	2.5	0.89	2.8
3. Cómputo de un por ciento	5.7	35.2	39.0	20.1	1.8	0.75	1.8
5. Cómputo de una proporción	19.3	24.9	0.1	55.7	2.4	0.92	2.8
20. Redondeo de número decimal a entero	5.4	53.6	0.1	41.0	1.9	0.99	1.4
9. Cómputo de un cociente	18.8	43.8	-	37.4	1.9	1.00	1.4
2. Selección del ingreso mediano	20.9	42.9	-	36.2	1.9	1.00	1.4
15. Definición operacional de ingreso per cápita	47.0	23.2	0.1	29.7	2.1	0.99	2.6
14. Definición operacional de ingreso per cápita	45.9	29.7	-	24.4	1.9	1.00	1.4
6. Cómputo de un número índice	45.8	30.1	15.3	8.8	1.6	0.75	1.4
7. Cómputo de un número índice	46.9	30.0	14.0	9.1	1.6	0.76	1.4
18. Cómputo de un por ciento	22.8	54.9	2.7	19.6	1.5	0.87	1.2
1. Cómputo de múltiplos de 5	19.4	60.5	-	20.1	1.5	0.87	1.2
4. Cómputo de un por ciento	27.9	55.7	7.7	8.7	1.3	0.69	1.1
10. Cómputo de un cambio relativo	20.9	62.8	0.6	15.7	1.4	0.80	1.1
16. Definición del 20% inferior a la mediana	65.2	25.2	-	9.6	1.6	0.90	1.2
17. Definición del 20% inferior a la mediana	65.9	25.0	-	9.1	1.5	0.89	1.2
19. Cómputo de valor adquisitivo del dólar	46.5	46.4	1.0	6.1	1.2	0.64	1.1
11. Cómputo de cuánto por ciento mayor	16.1	78.4	-	5.6	1.1	0.50	1.0
13. Cómputo de un índice de precios	42.1	52.5	0.4	5.1	1.2	0.57	1.1
12. Cómputo de tasa en cambio porcentual	34.4	60.5	-	5.2	1.2	0.54	1.0

[1/] NOC = No contestó; INC = Incorrecto; CAC = Casi correcto; COR = Correcto.

[2/] Se aplica sólo al número de casos válidos: aquéllos en que se contestó.

Tabla 5

SINTESIS DEL POR CIENTO DE RESPUESTAS EN LA MUESTRA CLASIFICADAS POR TIPO EN LOS EJERCICIOS CON MENOR GRADO DE DIFICULTAD[1/]

Descripción del ejercicio y número según el orden en la prueba	Respuestas[2/] como por ciento del potencial contestable[3/]			
	NOC	INC	CAC	COR
1. Cómputo de un cociente: 8, 9	17.7	33.2	-	49.1
2. Cómputo de una proporción: 5	19.3	24.9	0.1	55.7
Por cientos, cocientes y proporción	20.3	48.8	5.6	25.4
3. Cómputo de un por ciento	21.3	57.9	8.4	12.5
a. De menor dificultad: 3, 4, 18	18.8	48.6	16.5	16.1
b. De mayor dificultad: 11, 12, 10	23.8	67.2	0.2	8.8
4. Redondeo de decimal a entero: 20	5.4	53.6	0.1	41.0
5. Cómputo de múltiplos de 5 : 1	19.4	60.5	-	20.1
6. Selección del ingreso mediano: 2	20.9	42.9	-	36.2
Redondeo, múltiplos y mediana	15.2	52.3	-	32.4
Los doce ejercicios seleccionados	19.0	49.7	4.2	27.2

1/ Véase el texto para explicación.

2/ NOC = No contestó; INC = Incorrecto; CAC = Casi correcto; COR = Correcto.

3/ 989 por ejercicio.

Los doce ejercicios que se anticipaba serían completados más fácilmente[1/] arrojaron resultados reveladores. A juzgar por los porcentajes de respuestas correctas, la mejor ejecutoria se dio en el cómputo de una proporción y de un cociente. Pero esto se logró en alrededor de la mitad de las respuestas. Por otro lado, sólo se logró una quinta[2/] parte de respuestas aceptables entre las seis formas en que la prueba aborda el cómputo de un por ciento. Esto requiere entrar en detalles.

Los ejercicios que se asume conllevan menor dificultad en el cómputo de porcentajes fueron completados aceptablemente en una tercera parte. Los tres ejercicios en esta categoría lograron diversos grados de aciertos (Tabla 4). Así, el ejercicio de qué por ciento es $10 de $1,000 fue completado aceptablemente en tres de cada cinco casos, pero únicamente una de cada seis respuestas acertó el mismo cómputo a la inversa, es decir, el por ciento que $1,000 constituyó de $10. En forma similar, el por ciento que 1/2 es en 20 fue acertado en uno de cada cinco casos.

Para los tres ejercicios restantes en el cómputo de un por ciento se asumió que representarían mayor dificultad debido a la exigencia de una conceptualización más clara y precisa y, por tanto, de más dominio en los

---

[1/] La selección es arbitraria; no obedece a criterio alguno elaborado sistemáticamente para este estudio.

[2/] Esta proporción, igual que otras proporciones y porcentajes de ejecutoria en la prueba, requiere entenderse en su debido contexto. Específicamente, la proporción de un quinto de respuestas aceptables entre el total de ejercicios citados no quiere decir que la quinta parte de los estudiantes completó con éxito estos ejercicios. De hecho, esta quinta parte es un agregado que cubre desde los pocos casos extremos de seis posibles respuestas aceptables hasta los casos extremos de una sola respuesta aceptable.

procedimientos. Sólo una de cada doce respuestas resultó aceptable. El desglose de los tres ejercicios arroja los siguientes resultados de las respuestas aceptables en la Tabla 4: una respuesta aceptable en cada seis al computarse el cambio relativo entre $100 y $125; y una de cada 20 tanto al estimarse cuánto por ciento mayor es $100 con respecto a $10, como al estimarse la tasa (por ciento) de cambio de $10 a $50.

Se anticipaba que los tres ejercicios finales entre los doce de menor dificultad según la Tabla 5 (cómo redondear de un decimal al entero más próximo, el cómputo de un producto a base de valores pares múltiplos de cinco y determinar el ingreso mediano entre una lista no ordenada de cifras de ingreso) tendrían un grado de dificultad mayor que en los cómputos de porcentajes. Fue todo lo contrario. Resultó aceptable cada tercer respuesta en el conjunto de ejercicios de redondeo, de múltiplos y de la mediana. Así, la ejecutoria de logro en estos tres ejercicios fue tres veces (36.2% contra 12.5%) lo acertado en los seis ejercicios de cómputo de porcentajes.

El cuadro final que fluye de la Tabla 5 es dramático. Los doce ejercicios menos difíciles tuvieron menos de la tercera parte de respuestas aceptables. Frente a esto, los ocho ejercicios restantes fueron contestados aceptablemente una de cada seis veces. A tono con lo que se anticipaba, estos ocho ejercicios representaron-- en promedio -- el doble de dificultad que los primeros doce.

Los resultados en la Tabla 6 resumen el alcance de ejecutoria aceptable de los estudiantes por ejercicio, según la agrupación de estudiantes por secciones. En síntesis, los estudiantes en secciones para futuros economistas completaron aceptablemente el 30.1 por ciento de las respuestas a los doce ejercicios de menor grado de dificultad. Esto supera el 25.7 por ciento logrado por estudiantes en secciones para las demás concentraciones pero queda muy por debajo

Tabla 6
POR CIENTO DE RESPUESTAS CORRECTAS Y CASI CORRECTAS EN LA MUESTRA, POR EJERCICIO Y TIPO DE CURSO[1/]: EN ORDEN DESCENDENTE DE RESPUESTAS CORRECTAS Y CASI CORRECTAS

Descripción del ejercicio según número del orden en la prueba	Por ciento de respuestas por tipo de curso			
	Introductorio			
	Anterior de tipo general[2/]	Revisado: Para concentración[3/]	Revisado: No concentración[4/]	Ingreso nacional
Número de estudiantes	541	142	299	6
8. Cómputo de un cociente	65.6	51.4	56.9	50.0
5. Cómputo de una proporción	61.2	59.2	44.5	50.0
3. Cómputo de un por ciento	73.8	64.8	47.5	83.3
15. Definición operacional de ingreso per cápita	36.2	33.8	15.7	66.7
9. Cómputo de un cociente	41.0	28.2	34.8	50.0
2. Selección de ingreso mediano	36.8	40.8	32.1	66.7
14. Definición operacional de ingreso per cápita	30.3	19.7	15.1	66.7
6. Cómputo de un número índice	38.8	6.3	4.7	83.3
7. Cómputo de un número índice	36.4	6.3	5.7	83.3
20. Redondeo de número decimal a entero	37.9	44.4	44.5	66.7
18. Cómputo de un por ciento	27.7	16.9	15.1	33.3
16. Definición del 20% inferior a la mediana	13.3	10.6	2.7	0.0
17. Definición del 20% inferior a la mediana	13.9	8.5	1.0	0.0
1. Cómputo de múltiplos de 5	37.9	16.9	16.1	16.7
4. Cómputo de un por ciento	19.0	15.5	11.7	33.3
10. Cómputo de cambio relativo	63.8	14.1	5.0	50.0
19. Cómputo del valor adquisitivo del dólar	11.5	3.5	0.7	16.7
13. Cómputo de índice de precios	9.2	2.1	0.3	0.0
12. Cómputo de tasa de cambio porcentual	8.5	2.8	0.0	16.7
11. Cómputo de cuánto por ciento mayor	8.1	5.6	0.7	16.7
T o t a l	30.8	22.6	17.7	42.5

[1/] Véase Tabla A, Parte A, para títulos de cursos.

[2/] Economía 123, 125 y 203, con énfasis mayor en microeconomía, ofrecido a todos los estudiantes.

[3/] Economía 223 y 224 (ahora 3021: microeconomía y 3022: macroeconomía) para estudiantes que siguen la concentración.

[4/] Economía 3005, un compendio de micro y macroeconomía introductorias para estudiantes que no seguirán la concentración en economía.

del 40.1 por ciento de respuestas aceptables por estudiantes en las secciones no segregadas. La tabla muestra, además, que los estudiantes de economía tuvieron en todos los ejercicios unos resultados superiores, iguales o casi iguales a los conseguidos por estudiantes en secciones para otras concentraciones. Pero, únicamente en dos ejercicios (selección del ingreso mediano y redondeo de un número decimal al entero más próximo) pudieron superar la ejecutoria de los estudiantes en secciones no segregadas.

El cuadro de ejecutorias cobra perspectiva con el análisis de resultados desde el punto de vista de cuántas respuestas fueron completadas. La Tabla 7 señala que las respuestas completadas apenas superaron las dos terceras partes de las respuestas potenciales. Aun entre los doce ejercicios de menor dificultad se completó sólo el 80.2 por ciento de las respuestas esperadas.

Al cambiar la base de cómputos del total de respuestas potenciales al total de respuestas completadas, los porcentajes de respuestas cambian considerablemente, como se ilustra. Sin embargo, la interpretación de los resultados

Base de respuestas	Por ciento de respuestas		
	INC	CAC	COR
Esperadas (la muestra)	42.9	4.1	21.4
Completadas	62.8	5.9	31.3

no cambia esencialmente, aunque se hace más evidente por qué se denomina como iliteracia matemática la condición de desacierto con que los estudiantes se desempeñaron en sus respuestas en la prueba. En síntesis, los datos comprueban que, excluyendo cerca de una tercera parte de las respuestas que nunca fueron completadas, casi dos de cada tres respuestas fueron incorrectas. En los doce ejercicios con menor dificultad, completados en un 19.1 por ciento, el por ciento de respuestas aceptables alcanzó 42.3.

Tabla

NUMERO DE RESPUESTAS COMPLETADAS, POR CIENTO DE LA MUESTRA Y DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS RESPUESTAS COMPLETADAS: POR EJERCICIO, EN ORDEN DESCENDENTE DE RESPUESTAS CORRECTAS Y CASI CORRECTAS

Descripción del ejercicio según número del orden en la prueba	Número de respuestas		Por ciento del total de respuestas[1]		
	Total	% de 989	INC	CAC	COR
8. Cómputo de un cociente	825	83.4	27.2	-	72.8
5. Cómputo de una proporción	797	80.6	30.9	0.1	69.0
3. Cómputo de un por ciento	932	94.2	37.3	41.3	21.4
15. Definición operacional de ingreso per cápita	524	53.0	43.7	0.2	56.1
9. Cómputo de un cociente	802	81.1	54.0	-	46.0
2. Selección del ingreso mediano	781	79.0	54.3	-	45.7
14. Definición operacional de ingreso per cápita	534	54.0	54.9	-	45.1
6. Cómputo de un número índice	536	54.2	55.6	28.2	16.2
7. Cómputo de un número índice	525	53.1	56.6	26.3	17.1
20. Redondeo de número decimal a entero	935	94.5	56.7	0.1	43.2
18. Cómputo de un por ciento	764	77.2	71.1	3.5	25.4
16. Definición del 20% inferior a la mediana	344	34.8	72.4	-	27.6
17. Definición del 20% inferior a la mediana	337	34.1	73.3	-	26.7
1. Cómputo de múltiplos de 5	796	80.5	75.0	-	25.0
4. Cómputo de un por ciento	712	72.0	77.2	10.7	12.1
10. Cómputo de un cambio relativo	781	79.0	79.4	0.8	19.8
19. Cómputo del valor adquisitivo del dólar	528	53.4	86.7	1.9	11.4
13. Cómputo de un índice de precios	575	58.1	90.6	0.7	8.7
12. Cómputo de tasa en cambio porcentual	649	65.6	92.1	-	7.9
11. Cómputo de cuánto por ciento mayor	830	83.9	93.4	-	6.6
Total	13,507	68.3	62.8	5.9	31.3

[1] INC = Incorrectas; CAC = Casi correctas; COR = Correctas.

El contraste de resultados en la Tabla 8 destaca los detalles de la descripción recién concluida y añade perspectiva. Primero, el total y cada uno de los doce ejercicios de menor dificultad aparecen con la mejor ejecutoria en respuestas aceptables (correctas y casi correctas) dentro del número de 989 respuestas esperadas por ejercicio. Segundo, el rango de logro de los doce ejercicios, entre los 20 de la prueba, se mantiene en posición similar según la base de respuestas esperadas y de respuestas logradas. La única excepción fue el redondeo de un decimal al entero más próximo[1/]. El tercer detalle concierne la diferencia en respuestas aceptables en ejercicios que requieren razonamiento y procedimientos iguales o similares para completarlos aceptablemente. Se observa, por ejemplo, que los dos ejercicios de cómputo de un cociente (números 8 y 9) aparecen con el primero y quinto rangos. Se esperaría un mismo rango o rangos consecutivos. Lo mismo ocurre con el cómputo de un por ciento, con los rangos 3, 11 y 15 para las tres formas más fáciles de cómputo y con los rangos 16, 19 y 20 para las tres menos fáciles. En resumen, se confirman los resultados descritos para la Tabla 5.

El desglose de respuestas aceptables según la Tabla 9 intenta establecer el peso de las respuestas casi correctas. Precisa recordar que cada respuesta

---

[1/] La discrepancia en este ejercicio de redondeo, con rango 4 según la base de respuestas esperadas y rango 10 según la base de respuestas completadas, puede explicarse en términos de la diferencia entre su porcentaje completado de respuestas (94.5) y el porcentaje mucho menor característico para los demás ejercicios. Para dramatizar el punto, si el ejercicio que obtuvo menor porcentaje de respuestas aceptables en la muestra (5.2 por ciento, en el cómputo de la tasa de cambio de $10 a $50, según Tabla 4) hubiese sido dejado en blanco por todo aquél que tuvo la respuesta incorrecta, el por ciento de acierto hubiera sido 100.0 a base de las respuestas completadas y, sobre esa base, le correspondería el primer rango.

Tabla 8

POR CIENTO DE RESPUESTAS CORRECTAS Y CASI CORRECTAS EN DOCE EJERCICIOS DE MENOR DIFICULTAD[1/] Y RANGO ENTRE LOS 20 EJERCICIOS: ESTIMADOS A BASE DEL TOTAL DE RESPUESTAS ESPERADAS[2/] Y DE RESPUESTAS COMPLETADAS

Descripción del ejercicio según número del orden en la prueba	Según la muestra[2/]		Según número de respuestas[3/]	
	% de COR +CAC	Rango en 20	% de COR +CAC	Rango en 20
8. Cómputo de un cociente	72.8	1	60.8	1
9. Cómputo de un cociente	46.0	5	37.3	5
5. Cómputo de una proporción	69.1	2	55.8	3
3. Cómputo de un por ciento	62.7	3	59.1	2
18. Cómputo de un por ciento	28.9	11	22.2	11
4. Cómputo de un por ciento	22.8	15	16.3	13
20. Redondeo de número decimal a entero	43.3	10	41.0	4
1. Cómputo de múltiplos de 5	25.0	14	20.1	12
2. Selección del ingreso mediano	45.7	6	36.2	6
12. Cómputo de tasa en cambio porcentual	7.9	19	5.2	20
10. Cómputo de un cambio relativo	20.6	16	16.3	14
11. Cómputo de cuánto por ciento mayor	6.6	20	5.6	18
T o t a l	33.6	-	31.3	-

[1/] Véase explicación en el texto.

[2/] Se refiere a respuestas potenciales según la muestra, es decir, 989 por ejercicio.

[3/] Se refiere al número de respuestas completadas por ejercicio.

Tabla 9

DISTRIBUCION DE RESPUESTAS CORRECTAS Y CASI CORRECTAS EN LA MUESTRA

Número de respuestas	Distribución de respuestas			
	Correctas		Casi correctas[1/]	
	Número	Por ciento del total	Número	Por ciento del total
Total	989	100.0	989	100.0
0	44	4.5	523	52.9
1	115	11.6	298	30.1
2	155	15.7	75	7.6
3	138	14.0	56	5.7
4	147	14.9	25	2.5
5	106	10.7	11	1.1
6-12	269	27.1	1	0.1
13-17	15	1.5	-	-

[1/]Para efectos de ponderar su peso en los resultados de la prueba, cada respuesta casi correcta (ver Tabla A.1, Parte B, en el apéndice) fue contabilizada en medio punto. Por ejemplo, los 298 estudiantes con una sola respuesta casi correcta en la prueba acumularon 149 puntos en ese particular.

casi correcta se contabiliza con medio punto. Así, el estimado de 780 respuestas casi correctas en toda la prueba representa 390 puntos para los 989 estudiantes en la muestra. Esto equivale a 0.39 puntos por estudiante, con la implicación de que las respuestas correctas tuvieron un promedio de 4.44 puntos (o 4.83 - 0.39). También se implica que el promedio hubiera sido 5.22 puntos de no haberse incurrido en los descuidos innecesarios que redundaron en respuestas casi correctas. Visto así, la diferencia entre los puntos por respuestas aceptables (4.83) y la puntuación potencial (5.22) representa un 16.4 por ciento. En otras palabras, el descuido al completar casi correctamente un ejercicio significó una respuesta sacrificada por cada seis respuestas correctas logradas.

Hay una observación final en torno a la Tabla 9. Casi la mitad de los estudiantes incurrió en algún descuido de los aludidos. Los descuidos, como ilustra la Tabla 7, fueron más frecuentes en el cómputo de los porcentajes de menor dificultad y de los números índices.

La sección que sigue cubre hallazgos adicionales pero de índole distinta.

EN BUSCA DE EXPLICACIONES

La descripción de hallazgos rebusca la ejecutoria estudiantil en la prueba pero, salvo en la derivación de algunas inferencias, no produce evidencia sobre las razones de la ejecutoria. Realmente, la prueba no fue diseñada para explorar el porqué de la evidente iliteracia matemática. No obstante, el haber recopilado sistemáticamente información de trasfondo de los estudiantes que tomaron la prueba permite un intento de buscar posibles explicaciones. Así se puede mediante el análisis de regresión múltiple. Aquí se explora en forma

muy limitada, lo suficiente para derivar algunas implicaciones.

Se parte del supuesto de que el total de respuestas correctas e incorrectas (variable dependiente) por estudiante depende de las siguientes variables (independientes) conocidas de los estudiantes en la muestra.

CRS = Número de créditos en el semestre

MES = Número de cursos de matemáticas en escuela superior

MUN = Número de cursos de matemáticas a nivel universitario

PRO = Promedio general al momento

CRA = Número de créditos aprobados al momento

SEX = Sexo

CES = Calificación esperada en el curso

COB = Calificación obtenida en el curso

Excepto por la variable sexo, la hipótesis implícita es que la puntuación por estudiante debe ser mayor a medida que aumenta el valor de cada una de las demás variables. La mera observación sugiere que puede haber un alto grado de interrelación entre las variables seleccionadas[1/] pero este problema se reduce

---

[1/] El problema es el de multicolinealidad, que describe una marcada relación lineal entre las variables (independientes) con que se trata de explicar el comportamiento de la puntuación por estudiante (variable dependiente). El problema de multicolinealidad es que afecta los coeficientes de regresión, es decir, la cifra que establece la relación de un cambio cuantitativo en la variable dependiente como resultado del cambio de una unidad en la variable independiente.

considerablemente con el método de mínimos cuadrados que se ha usado al aplicarse la técnica de las confluencias ("stepwise").[1/] Como complemento, se ha estimado una matriz de correlaciones simples (Tabla C) que establece la relación de cada variable con cada una de las demás.

Hasta donde alcanza el análisis presente, los resultados son decepcionantes. Primero, según se estima de los coeficientes de correlación simple[2/], las ocho variables independientes seleccionadas explican muy poco del comportamiento en puntuaciones individuales. La página que sigue desglosa el por ciento del cambio en las puntuaciones que puede explicarse por cada variable independiente aislada de las demás. La suma de los porcentajes da 21.02 pero el total se reduce a 15.79 por ciento al cuantificarse el impacto combinado de las ocho variables independientes. El reducido alcance explicativo, individual y colectivamente, de las ocho variables seleccionadas sugiere que el grueso de la explicación de lo ocurrido con la prueba diagnóstica está en otra dirección

---

[1/] Véase, A.G. Borbancho, Fundamentos y posibilidades de la econometría, 2da. ed. Barcelona: Ariel, 1969; 121-122. La técnica de confluencias empieza estableciendo la variable dependiente con una primera variable independiente, añadiéndose en el proceso las demás variables explicativas una a una. Así puede establecerse cuánto contribuye cada variable independiente a explicar las variaciones en la variable dependiente.

[2/] El estimado es el llamado coeficiente de determinación, o el coeficiente de regresión elevado al cuadrado. Un coeficiente de .45, por ejemplo, establece que el 45 por ciento de la variación en la variable dependiente está determinado por cambios en la variable independiente que describe el coeficiente, manteniendo constantes las demás variables independientes.

Variable	%
Número de créditos en el semestre	0.00
Cursos de matemáticas en escuela superior	0.77
Cursos de matemáticas universitarios	3.96
Promedio general al momento	3.76
Créditos aprobados al momento	- 0.52
Sexo	- 7.73
Calificación esperada	3.69
Calificación obtenida	- 0.59

por explorarse. En la exploración cabe intentar mejores resultados con las variables aquí usadas, haciendo ajustes necesarios a los datos usados[1/].

RESUMEN Y CONCLUSIONES

El análisis de los resultados de una prueba diagnóstica de 20 ejercicios de relaciones y cálculos matemáticos simples administrados a 989 estudiantes en 47 secciones del curso introductorio de economía desde el año acacémico de 1976

[1/] Un ajuste que formó parte del procesamiento presente de los datos fue la eliminación de las variables "cursos de matemáticas de escuela superior" y "número de créditos en el semestre", con lo que el coeficiente de determinación aumentó a 15.92. Pero requiere ajustarse la variable "calificación obtenida", de modo que se eliminen los casos de "dados de baja" e "incompletos" dejados involuntariamente con sus valores de 9 y 8, respectivamente. De igual forma procedería eliminar los valores de 3 para los casos desconocidos de la variable sexo y los valores extremos en las variables "créditos aprobados" y "créditos en el semestre". Se anticipa que los coeficientes pudieran mejorar, como se desprende al examinar la dispersión de datos en la Tabla D en el apéndice.

permitió establecer que:

1. De los 20 ejercicios en la prueba, el promedio de respuestas aceptables fue 4.4 correctas y 0.4 casi correctas; de las puntuaciones entre 0 y 17 registradas, la más frecuente fue 2, 3.4 por ciento fueron cero, 40.3 por ciento fueron entre 0 y 3 mientras sólo un 25.4 por ciento oscilaron entre 7 y 17.

2. Del total de respuestas esperadas se completaron sólo dos terceras partes; de las respuestas completadas poco más de una tercera parte era correcta o casi correcta. Casi la mitad de los estudiantes obtuvo por lo menos una respuesta casi correcta, arrojando una respuesta casi incorrecta por cada seis respuestas completadas. Las respuestas casi incorrectas conllevaron el descuido de no anotar, o de anotar innecesariamente, algunos puntos decimales y símbolos monetarios o porcentuales, entre otros.

3. Al evaluarse los resultados para los doce ejercicios con menor grado de dificultad en la prueba, la mejor ejecutoria se logró al computar una proporción (55.7 por ciento) y en el cómputo de un cociente (49.1 por ciento). A éstos siguieron el redondeo de un decimal al entero más próximo (41.0 por ciento), la selección del ingreso mediano (36.2 por ciento) y el cómputo de múltiplos de cinco (20.1 por ciento). El cómputo de un por ciento según seis formas diferentes en que se diseñó logró solamente un 12.5 por ciento de respuestas aceptables, aunque la forma más fácil alcanzó el 59.1 por ciento. En síntesis, las respuestas a los ejercicios más fáciles acumularon 27.2 por ciento entre correctas y casi correctas.

4. Al agruparse las 47 secciones del curso introductorio en 28 en las que no se segregaba a los estudiantes entre los de la concentración de economía y los de otras concentraciones, frente a 19 secciones segregadas desde 1978-1979, las puntuaciones individuales favorecieron a las secciones no segregadas. Usando las puntuaciones de 7 a 17 como indicador, éstas fueron logradas por el 37.6 por ciento de los estudiantes en las secciones no segregadas, por el 19.4 por ciento entre los estudiantes de las nueve secciones de concentración en economía y por el 9.4 por ciento de los estudiantes de las 10 secciones en otras concentraciones.

5. El intento de explorar posibles explicaciones de los resultados de la prueba a base del análisis de regresión con ocho variables explicativas conocidas para cada estudiante en la muestra resultó infructuoso. La pobrísima demostración en puntuaciones individuales sólo aparece explicándose en un 15.8 por ciento por las ocho variables explicativas seleccionadas. Con esto quedan eliminadas, salvo las que puedan rescatarse mediante ajustes en el alcance de los datos disponibles y el uso más elaborado de las técnicas de análisis estadístico, variables como el número de cursos de matemáticas tomados en escuela superior y al nivel universitario, el número de créditos aprobados al momento de la prueba y tomándose en el semestre, el promedio general al momento, la calificación esperada y la obtenida y, finalmente, el sexo.

Del estudio fluyen varias conclusiones:

1. La pobre ejecutoria en los resultados de la prueba diagnóstica confirma la conclusión preliminar de iliteracia matemática sostenida en estudio anterior basado en la presente prueba diagnóstica y en condiciones iguales en su administración. De la misma forma, se vuelven a poner de manifiesto las

inferencias de entonces sobre la falta de un dominio conceptual de los principios matemáticos elementales y de abstracciones relacionadas. Esto se proyecta así principalmente en la aplicación práctica de relaciones matemáticas similares (como en la estimación de un por ciento), para las que se esperarían grados similares de acierto en distintas aplicaciones, lográndose grados demasiado heterogéneos de acierto.

2. Resulta un tanto alentador que, en el ámbito de la iliteracia matemática estudiantil, la concentración de economía esté atrayendo estudiantes con menor grado de iliteracia que las demás concentraciones para las que sus currículos incluyen la toma compulsoria del curso introductorio de economía. Esto no puede obviar el problema de los casos particulares de alta iliteracia matemática incluidos entre los promedios de acierto en la prueba por estudiantes que prosiguen estudios de economía.[1/]

3. Los pobres resultados en el intento de buscar explicaciones a la iliteracia matemática según el análisis de regresión múltiple no pueden juzgarse definitivos por las razones expuestas, por lo que procede investigar variables adicionales que mejoren sustancialmente la explicación del fenómeno. El estudio realizado conduce a la posible medición del descuido al completarse las respuestas a ejercicios de cómputo y aplicación matemática. Por otro lado, la medición de actitudes--mediante una escala para reacciones a aseveraciones o enunciados sobre el tema--hacia el conocimiento y aplicación de las matemáticas pudiera resultar una variable explicativa fundamental.

[1/] Esto se refleja mayormente en los cursos de métodos cuantitativos (estadísticas y matemáticas) y cursos avanzados del bachillerato. La experiencia se extiende también al programa graduado.

A P E N D I C E

Tabla A.1

DATOS METODOLOGICOS MISCELANEOS

A. Cursos introductorios de economía por año académico

1. Año académico y clave del curso

1975-76 a 1979-80	:	123
1976-77 a 1980-81	:	125; 203
1978-79 a 1980-81	:	223; 224
1980-81	:	3022
1980-81 a 1981-82	:	3005

2. Título del curso y número de secciones introductorias

		Secciones
123:	Principios de economía	16
125:	Principios de economía	4
203:	Principios de economía	8
223:	Principios de economía y teoría económica I	3
224:	Principios de economía y teoría económica II	5
3005:	Principios de economía	10
3022:	Principios de economía y teoría económica II	1
	T o t a l	47

B. Ilustración de respuestas casi correctas, por las que se adjudicó medio punto. (Ver Tabla A.2.)

1. Si se añadió un símbolo redundante, como el de por ciento en las respuestas a los ejercicios 3, 4, 6 y 13, y el de centavo en el ejercicio 19.

2. Si se escribió respuesta completa cuando no era necesario, como .01 por 1 (para 1%) en el ejercicio 3, ó .025 por 2.5% en el ejercicio 18.

3. Si se escribió un punto de más, como en .80 para el índice de 80 en los ejercicios 6 ó 7.

4. Si se escribió una proporción correcta, que no se pedía, en vez del por ciento pedido en el cambio relativo, como $25/$100 en el ejercicio 10.

C. Detalles de la corrección de resultados en la prueba.

1. Los valores de 0 y 1 en la escala de 0-3 los justifica la necesidad de distinguir entre respuestas incorrectas y ejercicios para los que no hubo respuestas.

Tabla A.1

DATOS METODOLOGICOS MISCELANEOS

(Continuación)

---

2. En tanto las respuestas a los ejercicios 8 y 9 no requerían un orden definido, la respuesta correcta de 5 se contabilizó para el ejercicio 8 aunque ésta apareciera originalmente en el ejercicio 9 en la prueba del estudiante. Esto puede explicar el porcentaje muy superior de respuestas correctas en el ejercicio 8.

3. Si se escribió un punto de más, como en .80 para el índice de 80 en los ejercicios 6 ó 7.

4. Si se escribió una proporción correcta, que no se pedía, en vez del por ciento pedido en el cambio relativo, como $25/$100 en el ejercicio 10.

D. Detalles de la corrección de resultados en la prueba.

1. Los valores de 0 y 1 en la escala de 0-3 los justifica la necesidad de distinguir entre respuestas incorrectas y ejercicios para los que no hubo respuestas.

2. En tanto las respuestas a los ejercicios 8 y 9 no requerían un orden definido, la respuesta correcta de 5 se contabilizó para el ejercicio 8 aunque ésta apareciera originalmente en el ejercicio 9 en la prueba del estudiante. Esto puede explicar el porcentaje muy superior de respuestas correctas en el ejercicio 8.

3. El redondeo de un decimal a un número entero, como en el ejercicio 20, se hace siempre que el decimal sea igual a, o mayor de, 5.

Tabla A.2

RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS Y SEÑALAMIENTO
DEL USO DE LA CLAVE 2 PARA "CASI CORRECTO"

Ejercicio	Respuesta y señalamiento
1	$1,400. No se aplica la clave 2.
2	$418. No se aplica clave 2.
3	1. Se aplica la clave 2 si aparece marcado mal porque se añadió el símbolo de por ciento; también si apareciera como 01; o si aparece de ambas formas.
4	10,000. Se aplica la clave 2 por añadirse el símbolo de por ciento.
5	100. No se aplica clave 2.
6	80. Se aplica la clave 2 si pone punto, como .80; también si escribe 80%.
7	120. Se aplica la clave 2 si escribe 1.20 ó 120%.
8	Este es el ejercicio que puede tener la respuesta en cualquier orden con respecto al ejercicio 9. Para los ejercicios 8 y 9 las respuestas son 5 y .2 (ó 0.2 ó 1/5), no importa que una aparezca en el 8 y la otra en el 9. Lo que se hará es fijar la respuesta al ejercicio 8 como 5, no importa que ésta aparezca correcta en el 8 ó en el 9. Igual se hará en el ejercicio 9.
9	La respuesta es .2; 0.2, ó 1/5 aunque ésta aparezca en el número 8. No se aplica la clave 2.
10	25%; ó .25; ó 1/4. Se aplica la clave 2 si escribe $25/$100.
11	900. No se aplica la clave 2.
12	400%. No se aplica la clave 2.
13	200. Se aplica la clave 2 si escribe 200%.
14	Puede aceptarse ingreso nacional, ingreso de factores, o ingreso neto. No se aplica la clave 2.
15	Población; población total; habitantes; número de habitantes; ciudadanos; personas. No se aplica la clave 2.
16	30 ó 50. No se aplica clave 2.
17	30 ó 50, como en ejercicio 16, pero que no se repita el del 16. No se aplica clave 2.
18	2.5 ó 2 1/2. Se aplica clave 2 si escribe .025; si añade símbolo de %.
19	67; ó 66 2/3; ó 66.7. Se aplica la clave 2 si añade símbolo de ¢.
20	19. No se aplica clave 2.

Tabla B

TOTALES Y POR CIENTO DE ESTUDIANTES CON RESPUESTAS CORRECTAS Y CASI CORRECTAS EN EL TOTAL DE 20 EJERCICIOS: POR FACULTAD Y CONCENTRACION

Facultad y concentración	Total	Por ciento del total					
		0	1-3	4-6	7-9	10-12	13-17
Ciencias Sociales	307	4.9	37.8	33.6	14.7	6.8	2.3
Sociología	14	14.3	57.1	14.3	-	7.1	7.1
Psicología	51	-	33.3	35.3	27.5	3.9	-
Economía	160	1.3	35.0	39.4	12.5	8.1	3.8
Ciencia Política	26	11.5	38.5	30.8	11.5	7.7	-
Relaciones Laborales	28	10.7	46.4	17.9	14.3	10.7	-
Otras[1/]	28	17.9	42.9	25.0	14.3	-	-
Administración de Empresas excepto Secretarial	318	1.9	27.0	38.7	20.8	8.8	2.8
Gerencia	40	2.5	22.5	42.5	20.0	10.0	2.5
Contabilidad	162	1.9	24.1	35.8	24.1	9.9	4.3
Computadoras	72	2.8	37.5	38.9	15.3	5.6	-
Otras[2/]	44	-	25.0	45.5	18.2	9.1	2.3
Secretarial	125	7.2	52.8	22.4	10.4	6.4	0.8
Pedagogía, excepto Economía Doméstica	33	3.0	69.7	18.2	6.1	3.0	-
Economía Doméstica	43	-	62.8	30.2	4.7	-	2.3
Estudios Generales	69	2.9	42.0	34.8	14.5	4.3	1.4
Ciencias Naturales excepto Farmacia	49	-	18.4	26.5	24.5	22.4	8.2
Biología	24	-	29.2	20.8	25.0	20.8	4.2
Otras [3/]	25	-	8.0	32.0	24.0	24.0	12.0
Farmacia	34	-	14.7	50.0	26.5	8.8	-
Humanidades	5	-	60.0	20.0	-	20.0	-
Otras	6	16.7	16.7	-	50.0	16.7	-
T o t a l	989	3.4	36.8	33.3	16.4	7.8	2.3

[1/] Cooperativismo: 3; Geografía: 4; Bienestar Social: 16; General: 3; Antropología: 2.

[2/] Finanzas: 9; Estadísticas: 8; Economía: 3; Mercadeo: 5; General: 6; Otra: 13.

[3/] Química: 11; Física: 1; General: 2; Mantenimiento Ambiental: 5; Matemáticas: 6. El promedio de los estudiantes de matemáticas fue 9.3, con cinco de los seis casos logrando puntuaciones entre 8 y 13.

Nota: La suma de los porcentajes no necesariamente cuadran a 100.0 debido al redondeo.

Tabla C

DATOS DEL ANALISIS DE REGRESION MULTIPLE

A. Estadísticas en las estimaciones

Variable	Casos*	Media	Desviación estándar
DEP: Puntos por estudiante	989	4.820	3.184
CRS: Créditos en el semestre	958	12.386	4.891
MES: Matemáticas en escuela superior	885	3.337	1.106
MUN: Matemáticas de universidad	800	2.149	1.490
PRO: Promedio general	878	2.844	0.464
CRA: Créditos aprobados	887	63.665	24.361
SEX: Sexo**	983	1.567	0.504
CES: Nota esperada	795	3.571	0.534
COB: Nota obtenida	821	2.118	

*Se excluyeron de los estimados los casos de información no disponible por pareja de variables.

**Se otorgó 1 a masculino; 2 a femenino y 3 a casos no identificados.

B. Matriz de correlaciones simples

	DEP	CRS	MES	MUN	PRO	CRA	SEX	CES	COB*
DEP	1.000	0.004	0.088	0.199	0.194	-0.072	-0.278	0.192	-0.077
CRS		1.000	0.066	-0.028	0.088	-0.312	-0.032	-0.002	0.090
MES			1.000	0.271	0.084	-0.074	-0.065	0.168	0.008
MUN				1.000	0.115	0.114	-0.091	0.193	-0.006
PRO					1.000	0.074	0.095	0.302	0.075
CRA						1.000	0.123	-0.036	0.018
SEX							1.000	-0.073	0.043
CES								1.000	0.023
COB									1.000

*No se ajustó para eliminar 160 casos de bajas y 8 de incompletos.

Tabla C: Hoja 2

DATOS DEL ANALISIS DE REGRESION MULTIPLE

C. Valores para las variables en la ecuación de regresión

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig. T
COB	-0.08826	0.03963	-0.07729	-2.227	0.0263
MUN	0.30821	0.07873	0.14423	3.915	0.0001
CRS	-0.02281	0.02391	-0.03504	-0.954	0.3405
SEX	-1.67712	0.22284	-0.26547	-7.526	0.0000
PRO	0.13088	0.02539	0.19075	5.155	0.0000
MES	-0.00494	0.10463	-0.00172	-0.047	0.9623
CES	0.51731	0.22159	0.08683	2.335	0.0198
CRA	-0.00998	0.00487	-0.07633	-2.049	0.0408
Constante	2.43845	1.05766		2.306	0.0214

R múltiple 0.40916

R^2 0.16741

R^2 ajustada 0.15790

Error estándar 2.92150

Análisis de varianza:

	Grados de libertad	Media de cuadrados
Regresión	8	150.17060
Residuos	700	8.53519

F= 17.59429
Significancia de F = 0.0000

Tabla D

PUNTUACION EN LA PRUEBA Y EJECUTORIA
DE LOS ESTUDIANTES DE LA MUESTRA EN EL CURSO

Punto	Total	Calificación final					De baja	Incom-pleto
		A	B	C	D	F		
0	34	1	2	9	5	8	9	0
1	96	3	7	19	22	14	30	1
2	135	4	13	34	20	20	40	4
3	133	6	18	38	19	25	27	0
4	122	5	13	45	16	18	24	1
5	116	15	20	46	11	10	14	0
6	91	14	23	35	8	2	8	1
7	74	13	13	33	9	1	5	0
8	56	7	26	17	3	0	2	1
9	32	10	8	13	0	1	0	0
10	38	16	7	13	1	1	0	0
11	26	10	10	6	0	0	0	0
12-17	36	16	11	8	0	0	1	0
Total	989	120	171	316	114	100	160	8